

TRN: AR950007

INIS-AR--095

DETERMINACION ABSOLUTA DE  $^{75}\text{Se}$  PARA UNA COMPARACION  
INTERNACIONAL DE MEDICIONES DE ACTIVIDAD

F.A. Iglicki; P.A. Arenillas; J.C. Furnari

Comisión Nacional de Energía Atómica  
Gerencia de Area Radioisótopos y Radiaciones

Trabajo a ser presentado en la 21. Reunión Científica  
de la Asociación Argentina de Tecnología Nuclear (AATN)

Mar del Plata, Buenos Aires  
República Argentina

8-12 Noviembre de 1993

DETERMINACION ABSOLUTA DE  $^{75}\text{Se}$  PARA UNA COMPARACION  
INTERNACIONAL DE MEDICIONES DE ACTIVIDAD

F.A. Iglicki, P.A. Arenillas, J.C. Furnari

Gerencia de Area Radioisótopos y Radiaciones.  
Comisión Nacional de Energía Atómica.

Durante 1992, el Bureau International des Poids et Mesures (BIPM), organizó una intercomparación de mediciones de actividad de  $^{75}\text{Se}$  en la que participó el Laboratorio Metrología de Radioisótopos (LMR) de la CNEA junto a varios laboratorios metrológicos de todo el mundo. Se presentan en este trabajo la metodología y los resultados de la determinación absoluta de actividad del citado radionucleído.

El  $^{75}\text{Se}$  se utiliza en medicina, industria y agricultura. Además, sus numerosas y bien definidas transiciones gamma hacen que sea un buen patrón de referencia para espectrometría de alta resolución, en la zona de energías entre 100 keV y 400 keV.

El  $^{75}\text{Se}$  decae en los estados excitados del  $^{75}\text{As}$  por captura electrónica orbital. El  $^{75}\text{As}$  presenta un estado metaestable de 17 ms de período, provocando dificultades en la determinación absoluta por los métodos de coincidencia.

Durante el año 1990 se realizó una intercomparación de prueba entre cinco laboratorios elegidos en forma restrictiva por el BIPM (PTB de Alemania, UUVVR de Rusia, LMRI y BIPM de Francia y OMH de Hungría)<sup>(1)</sup>. Las dificultades citadas se tradujeron en los resultados: la desviación estándar del promedio fue 1,3 %, habiendo diferencias extremas de hasta 8,8 %, inaceptables para una intercomparación de esta categoría

Del estudio de esta primera intercomparación surgió una serie de recomendaciones aplicadas tanto a la metodología de la preparación de fuentes como a las mediciones mismas, sin olvidar las correcciones y la expresión de los resultados. La experiencia así recogida se aplicó en la intercomparación de 1992, abierta esta vez a todos los laboratorios que quisieron participar.

Las tareas del LMR de la CNEA se centraron en la determinación absoluta de la concentración de actividad de la solución "incógnita" enviada por el BIPM, empleando para ello un sistema de coincidencias  $\beta$ - $\gamma$  compuesto por un contador proporcional  $4\pi$  a presión normal de gas natural purificado, y dos detectores de NaI(Tl) de 3"x3",

asociados a la electrónica adecuada. El método empleado fue el de extrapolación<sup>(2)</sup>, midiendo coincidencias entre electrones Auger y fotones. Para esto se fijaron ventanas de 0,5 a 10 keV para el canal  $\beta$  (electrones Auger), y de 15 a 340 keV para el canal gamma, variando electrónicamente las eficiencias del canal  $\beta$  en las mediciones, y extrapolando luego el conteo a eficiencia 100%, gráfica y analíticamente. Se prepararon 8 fuentes, depositando gotas de la solución sobre folias ultradelgadas del polímero Vyns (10  $\mu\text{m}$  de espesor), metalizadas al vacío con una aleación de Au-Pd. Las folias con las gotas fueron colocadas en atmósfera de  $\text{H}_2\text{S}$ , con el fin de reducir el  $\text{Na}_2\text{SeO}_3$  de la solución, a  $\text{Se}^0$ , luego se secaron al aire y se midieron, realizándose más de 700 mediciones en total.

Por otro lado, y sólo a manera de control, se determinó en forma relativa la actividad de la misma solución por espectrometría gamma a través de una curva de eficiencia construida con patrones propios y del LMRI (Francia) de  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{54}\text{Mn}$  y  $^{133}\text{Ba}$ . Se midieron los picos de 121,1 keV; 136,0 keV; 198,6 keV; 264,7 keV; 279,5 keV; 303,9 keV y 400,6 keV.

Tanto para la determinación absoluta como para la relativa, se prepararon las fuentes por pesada empleando una balanza semimicroanalítica de  $s=0,01$  mg.

La diferencia entre los valores obtenidos por ambos métodos de determinación fue de 0,9%, lo que sirvió además, a posteriori, para comprobar la calidad de los patrones empleados en la curva de eficiencia, lo que se traslada a las determinaciones de actividad de otros radionucleidos que se realizan en el laboratorio.

El valor obtenido fue de  $(1,242 \pm 0,019)$  kBq/g, apartado en menos del 0,4 % del promedio general.

#### Referencias

(1) G. Ratel, Rapport BIPM-90/8, 1990.

(2) V. E. Lewis, D. Smith, A. Williams. Metrologia, 9, 1973, pp.14-20